

PRINTING APPARATUS

Patent Number: JP9254412
Publication date: 1997-09-30
Inventor(s): NINOMIYA ATSUYUKI;; KAMATA MASAFUMI;; MORIMURA KAZUHIKO
Applicant(s): CANON INC
Requested Patent: ☐ JP9254412
Application Number: JP19960070125 19960326
Priority Number(s):
IPC Classification: B41J2/205; B41J2/01; B41J2/05; B41J2/51
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce density nonuniformity without measuring density information for each print head by making the discharge characteristics of each printing nozzle nonconspicuous when density nonuniformity due to the difference in ink discharge directions due to the difference in ink discharges due to the difference in the diameter and length of each printing nozzle or due to the difference in the shapes of the discharge opening of each nozzle can takes place.

SOLUTION: In a control unit 103 for controlling the timing of ink discharge in respective printing nozzles, by controlling the timing of ink discharge based on timer values which are prepared on the basis of random numbers and stored in a nonvolatile memory 108, when density nonuniformity due to the difference in ink discharge directions due to the difference in ink discharges due to the difference in the diameter and length of each printing nozzle or due to the difference in the shapes of the discharge opening of each nozzle can takes place, the discharge characteristics of each printing nozzle is made nonconspicuous, and density nonuniformity is reduced.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-254412

(43) 公開日 平成9年(1997)9月30日

(51) IntCl. ⁹	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 4 1 J	2/205		B 4 1 J 3/04	1 0 3 X
	2/01			1 0 1 Z
	2/05			1 0 3 B
	2/51		3/10	1 0 1 F

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平8-70125

(22) 出願日 平成8年(1996)3月26日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 二宮 敬幸

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(72) 発明者 鎌田 雅史

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(72) 発明者 森村 和彦

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

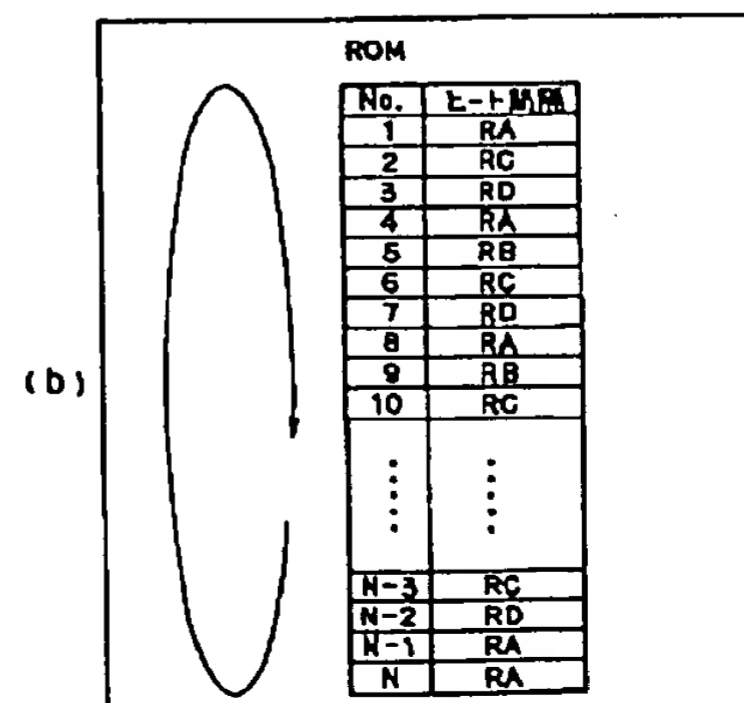
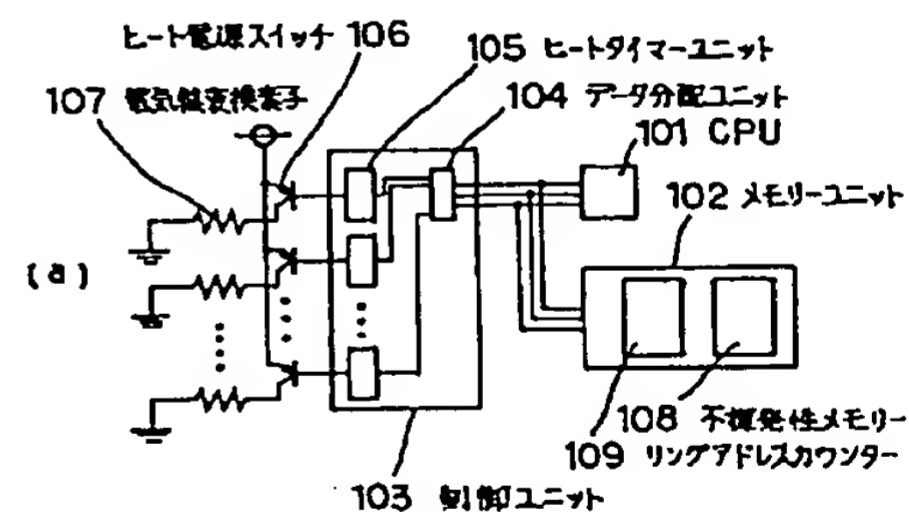
(74) 代理人 弁理士 若林 忠

(54) 【発明の名称】 印刷装置

(57) 【要約】

【課題】 印刷ノズル毎の吐出特性による濃度むらを低減するために印刷ヘッド毎に濃度情報を測定する場合、複雑な処理が必要となり、処理時間及び工数の増大を招いてしまうため、印刷装置のコストアップが生じてしまう。

【解決手段】 複数の印刷ノズルのそれぞれにおけるインクの吐出のタイミングを制御する制御ユニット103において、乱数を元に生成され、ルックアップデータテーブルの状態の不揮発性メモリ108内に格納されたタイマー値に基づいてインクの吐出のタイミングが制御されることにより、印刷ノズル毎の径や長さの差異によるインク吐出量の違いあるいは各ノズルの吐出口の形状の違いによるインク吐出方向の違いにより濃度むらが生じる虞れがある場合に、印刷ノズル毎の吐出特性が目立たなくなり、その濃度むらが低減される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 印刷用紙の搬送方向に対して垂直に配置され、前記印刷用紙に対してインクが吐出される複数の印刷ノズルと、

該複数の印刷ノズルのそれぞれにおけるインクの吐出のタイミングを制御する制御ユニットとを有してなる印刷装置において、

前記制御ユニットは、前記インクの吐出のタイミングをランダムに変化させることを特徴とする印刷装置。

【請求項2】 請求項1に記載の印刷装置において、前記印刷ノズルのそれぞれにおけるインク発泡を誘起するために発熱が行われる複数の電気熱変換素子と、該電気熱変換素子のそれぞれに対する電圧の供給を制御する複数のヒート電源スイッチとを有することを特徴とする印刷装置。

【請求項3】 請求項2に記載の印刷装置において、前記前記ヒート電源スイッチによる電圧の供給は、1画素生成に関して、複数の分割されたタイミングにて行われることを特徴とする印刷装置。

【請求項4】 請求項3に記載の印刷装置において、前記前記ヒート電源スイッチによる電圧の供給は、電圧を供給する時間と電圧を供給しない時間とが独立に制御されることを特徴とする印刷装置。

【請求項5】 請求項1に記載の印刷装置において、前記インク吐出のタイミングの変化量は、前記印刷ノズルにおけるインク吐出量のダイナミックレンジ内であることを特徴とする印刷装置。

【請求項6】 印刷用紙の搬送方向に対して垂直に配置され、前記印刷用紙に対してインクが吐出される複数の印刷ノズルと、
該複数の印刷ノズルのそれぞれにおけるインクの吐出のタイミングを1ラスタ毎に制御する制御ユニットとを有してなる印刷装置において、
前記制御ユニットは、前記インクの吐出のタイミングを1ラスタ毎にランダムに変化させることを特徴とする印刷装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、印刷装置、ファクシミリ、複写機、ワープロ等の画像を印刷する印刷装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般に、マルチノズルを有するインクジェットにおいては、各ノズルが同一印刷条件にて駆動すると濃度むらが発生する。これは、印刷ノズル毎の径や長さの差異によるインク吐出量の違いあるいは各ノズルの吐出口の形状の違いによるインク吐出方向の違いに起因している。

【0003】 そのため、従来より、マルチノズルヘッドを有するインクジェットプリンタにおいては、描画され

る画像の濃度むらを低減する手法が考案されてきた。

【0004】 その代表的な手法の一つとして、特開平5-169681号公報に記載されたマルチパス手法がある。この手法は、各々が異なったインク吐出特性を有する複数のノズルを用いて、任意に区切られた印刷画像エリアを繰り返し印刷する手法であり、この手法を用いて近房画像を形成すれば、ノズル毎の特性が画像上に拡散され、各々のノズルの吐出特性が目立たなくなる。

【0005】 その他の代表的な手法として、上述したマルチパス手法の実施が不可能な印刷装置に用いられる手法がある。この手法は、印刷ノズル毎の吐出量の差を測定し、各ノズルの吐出量が一定となる吐出情報を不揮発性メモリー等に格納し、印刷時に格納された情報を読み出し、各ノズル毎にヒート制御方法を変更して吐出量制御を行うものである。ここで、印刷ノズル毎の吐出量の測定は、同一の駆動信号を全ノズルに印加して印刷された印刷結果をスキャナーで読み取り、その濃度差をブロック単位で計測し、濃度が一樣となるように吐出制御するための情報を不揮発性メモリーに書き込むという方法で行われる。そして、印刷時は不揮発性メモリーに書き込まれた情報に基づいてヒート制御を行ない、印刷むらを制御する。

【0006】 図8は、印刷ノズルからの吐出量を制御するために電気熱変換部に印加される電圧波形の一例を示す図である。

【0007】 図8に示すように、印刷ノズルにおけるインク発泡を誘起するためには、発熱が行われる電気熱変換部であるヒータに電圧が印加される。

【0008】 図8におけるT0時間においてメインヒート前のプレヒートが行われ、プレヒート時間T0時間とメインヒート時間T2時間との間隔であるT2時間において液滴を飛翔させるためのメインヒートが行われ、T1時間を制御することによりインクの吐出量が調整される。T1時間が長いと一般的にインクの吐出量は多くなり、T1時間が短いとインクの吐出量は少なくなる。図8においては、(a)に示す方が(b)に示す方よりもインクの吐出量が多くなる。

【0009】 T1時間の設定においては、上述した手法を用いてスキャナーで読み込まれたヘッドの濃淡情報に基づいて、任意のブロック毎に行われる。濃度の薄いブロックにおいてはT1時間が長く設定され、濃度の濃いブロックにおいてはT1時間が短く設定される。

【0010】 ここで、印刷濃度とヒート間ディレイ時間T1との相関は予め実験により計測されている必要がある。実測により得られた相関値から、インクの吐出量を一定にするT1時間が印刷装置内の不揮発性メモリーに記憶され、その後、印刷時に不揮発性メモリーから読み出されて印刷用のタイマーにセットされ、ヒート時間の制御が行われる。

【0011】 図9は、従来の印刷装置内のインク吐出制

御部の一構成例を示す図であり、(a)は回路ブロック図、(b)は(a)に示した不揮発性メモリ508の内部構成を示す図である。

【0012】本従来例は図9に示すように、複数の印刷ノズル(不図示)のそれぞれにおけるインク発泡を誘起するために発熱が行われる複数の電気熱変換素子507と、電気熱変換素子507のそれぞれに対する電圧の供給を制御する複数のヒート電源スイッチ506と、ヒート電源スイッチ506の動作を制御する制御ユニット503と、印刷ノズルからのインク吐出情報であるプレヒート情報、メインヒート情報及びプレヒートとメインヒート間のヒート間隔情報が格納されている不揮発性メモリ508と、不揮発性メモリ508内の情報に基づいて制御ユニット503を介してヒート電源スイッチ506の動作を制御するCPU501とから構成されており、制御ユニット503内には、ヒート電源スイッチ506のそれぞれの動作のタイミングを制御するための複数のヒートタイマーユニット505と、CPU501からの命令をヒートタイマーユニット505にそれぞれ分配するデータ分配ユニット504とが設けられている。なお、不揮発性メモリ508においては、各印刷ヘッドに対応してインク吐出に関する情報が格納されている。

【0013】以下に、上記のように構成された吐出制御部の動作について説明する。

【0014】まず、不揮発性メモリ508に格納された情報とともにCPU501からの印刷ノズルにおけるインク吐出の命令がデータ分配ユニット504に送られる。

【0015】すると、データ分配ユニット504によって、不揮発性メモリ508内に格納された情報が、印刷ノズルの配置順序に従って順次ヒートタイマーユニット505のそれぞれに書き込まれる。

【0016】ヒートタイマーユニット505においては、書き込まれた情報に基づいてヒート電源スイッチ506の動作の制御が行われる。ここで、ヒート電源スイッチ506の動作の制御は、不揮発性メモリ508に書き込まれたタイマー値に基づいて行われ、決められたタイミングにおいてヒート電源スイッチ506のON/OFF制御が行われる。

【0017】そして、ヒート電源スイッチ506のスイッチング動作によって電気熱変換素子507に対する電圧の印加が行われ、印刷ノズルにおけるインクの吐出制御が行われる。

【0018】ここで、ヒートタイマーユニット505に書き込まれるタイマー値は、各印刷ノズル毎にプレヒートとメインヒート間のヒート間隔が異なるため、個別に設定されている。

【0019】なお、印刷ノズル毎に決定されたタイマー値は、ヘッドの温度変化により多少の調整が行われる

が、基本的に変化することはない。

【0020】また、不揮発性メモリ508内のヒート間隔テーブルにおいては図8(b)に示すように、各印刷ノズルブロック毎に一定のタイマー値が設定されている。

【0021】

【発明が解決しようとする課題】上述したような従来のものにおいては、印刷時にヒートパルス情報、例えば、プレヒートパルス情報、ヒート間隔、メインヒートパルス情報を各印刷ノズルあるいは各ノズルブロック毎に固定的に処理することができるため、印刷装置の制御を簡素化する見地においては非常に有意義である。

【0022】しかしながら、各印刷ヘッド毎の濃度情報を予め測定しなければならないため、非常に複雑な処理が必要となってしまう。

【0023】以下に、図9に示した印刷装置内のインク吐出制御部における印刷ヘッド毎の濃度情報の測定方法について説明する。

【0024】図10は、図9に示した印刷装置内のインク吐出制御部における印刷ヘッド毎の濃度情報の測定過程を示すフローチャートである。

【0025】まず、ヘッド内の各印刷ノズルのインク吐出特性を測定するために、適切な標準ヒートパルスによる印刷が行われる(ステップS21)。

【0026】次に、スキャナーが用いられてヘッドによる印刷結果が濃度測定装置に読み込まれる(ステップS22)。なおこの際、スキャナーの濃度補正は測定前に行われていなければならない。

【0027】次に、同一ヘッド内の濃度の差異に基づいてヘッド内が複数のブロックに分割される(ステップS23)。ここでは、濃度変化の多いヘッドはブロック分割数が多くなる。

【0028】次に、ステップS23において分割されたブロック内の平均濃度が算出される(ステップS24)。

【0029】次に、ステップS24において算出されたブロック内の平均濃度値に基づいて、印刷時に印刷濃度が一定となるような印刷時のヒート間隔が算出される(ステップS25)。

40 【0030】次に、ステップS25において算出された印刷情報となるヒート間隔の情報が不揮発性メモリ等へ書き込まれ、印刷装置に移動できる形状とされる(ステップS26)。

【0031】上述したように、印刷ヘッド毎に濃度情報を測定するためには複雑な処理が必要となり、処理時間及び工数の増大を招いてしまうため、印刷装置のコストアップが生じてしまうという問題点がある。

【0032】本発明は、上述したような従来の技術が有する問題点に鑑みてなされたものであって、印刷ヘッド毎に濃度情報を測定することなく、描画される画像の濃

度むらを低減することができる印刷装置を提供することを目的とする。

【0033】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明は、印刷用紙の搬送方向に対して垂直に配置され、前記印刷用紙に対してインクが吐出される複数の印刷ノズルと、該複数の印刷ノズルのそれぞれにおけるインクの吐出のタイミングを制御する制御ユニットとを有してなる印刷装置において、前記制御ユニットは、前記インクの吐出のタイミングをランダムに変化させることを特徴とする。

【0034】また、前記印刷ノズルのそれぞれにおけるインク発泡を誘起するために発熱が行われる複数の電気熱変換素子と、該電気熱変換素子のそれぞれに対する電圧の供給を制御する複数のヒート電源スイッチとを有することを特徴とする。

【0035】また、前記前記ヒート電源スイッチによる電圧の供給は、1画素生成に関して、複数の分割されたタイミングにて行われることを特徴とする。

【0036】また、前記前記ヒート電源スイッチによる電圧の供給は、電圧を供給する時間と電圧を供給しない時間とが独立に制御されることを特徴とする。

【0037】また、前記インク吐出のタイミングの変化量は、前記印刷ノズルにおけるインク吐出量のダイナミックレンジ内であることを特徴とする。

【0038】また、印刷用紙の搬送方向に対して垂直に配置され、前記印刷用紙に対してインクが吐出される複数の印刷ノズルと、該複数の印刷ノズルのそれぞれにおけるインクの吐出のタイミングを1ラスタ毎に制御する制御ユニットとを有してなる印刷装置において、前記制御ユニットは、前記インクの吐出のタイミングを1ラスタ毎にランダムに変化させることを特徴とする。

【0039】（作用）上記のように構成された本発明においては、複数の印刷ノズルのそれぞれにおけるインクの吐出のタイミングを制御する制御ユニットにおいて、インクの吐出のタイミングがランダムに変化させられることによって各印刷ノズルから吐出されるインクの量がランダムな値となるので、印刷ノズル毎の径や長さの差異によるインク吐出量の違いあるいは各ノズルの吐出口の形状の違いによるインク吐出方向の違いにより濃度むらが生じる虞れがある場合に、印刷ノズル毎の吐出特性が目立たなくなり、その濃度むらが低減される。

【0040】このようにして、印刷ヘッド毎に濃度情報を測定することなく、描画される画像の濃度むらが低減される。

【0041】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0042】（第1の実施の形態）図1は、本発明の印刷装置の第1の実施の形態を示す図であり、（a）は回

路ブロック図、（b）は（a）に示した不揮発性メモリー108の内部構成を示す図である。

【0043】本形態は図1に示すように、印刷用紙の搬送方向に対して垂直に配置された複数の印刷ノズル（不図示）のそれぞれにおけるインク発泡を誘起するために発熱が行われる複数の電気熱変換素子107と、電気熱変換素子107のそれぞれに対する電圧の供給を制御する複数のヒート電源スイッチ106と、ヒート電源スイッチ106の動作を制御する制御ユニット103と、印刷ノズルからのインク吐出情報であるプレヒート情報、メインヒート情報及びプレヒートとメインヒート間のヒート間隔情報が格納されているメモリーユニット102と、メモリーユニット102内の情報に基づいて制御ユニット103を介してヒート電源スイッチ106の動作を制御するCPU101とから構成されており、制御ユニット103内には、ヒート電源スイッチ106のそれぞれの動作のタイミングを制御するための複数のヒートタイマーユニット105と、CPU101からの命令をヒートタイマーユニット105にそれぞれ分配するデータ分配ユニット104とが設けられており、メモリーユニット102内には、乱数を元に生成され、ルックアップデータテーブルの状態ヒート間隔のタイマー値が格納されている不揮発性メモリー108と、CPU101の制御によって不揮発性メモリー108からタイマー値を読み出すためのリングアドレスカウンタ109とが設けられている。

【0044】なお、ルックアップデータテーブル内のデータ数Nと印刷ノズル数Mの間には $N \gg M$ となる関係があることが望ましい。これにより、ノズルあるいはノズルブロックにおいて、ランダム性を有した吐出量変調が行われ、定常的に発生する印刷濃度むらを低減することが可能となる。また、ルックアップデータテーブルは、リング構成をなしている関係上、使用したランダムデータをNの周期で繰り返して使用することとなるため、Nの値が大きいほど周期性は無視される。印刷画像の濃度むらは乱数より生成されるランダムノイズにより目立たなくなる。

【0045】図2は、印刷結果を示す模式図であり、（a）は全ての印刷ノズルに同一駆動パルスを与えた時の印刷結果を示す図、（b）は図1に示した印刷装置を用いた印刷結果を示す図である。

【0046】図2において、印刷用紙は図中矢印の方向に搬送され、印刷ノズルは用紙搬送方向に垂直に配置されており、印刷パターンは全てのノズルによる印刷である。

【0047】また、図2（a）では、吐出量を3ランクに分け、隣接するノズル間の吐出量には多くの差異がないものと仮定し、1ラスタを10分割して印刷を行った。

【0048】図2（a）に示すように、全ての印刷ノズ

10

20

30

40

50

ルに同一駆動パルスを与えて印刷を行った場合は、全てのラスタに同一の濃淡が発生するため、用紙搬送方向の濃度むらが強調される。このような印刷濃度むらは、文字の印刷においては顕著な画像不良を生じさせないが、ディザ、あるいは誤差拡散等の画像処理により中間調表現を2値出力装置で表現する場合は非常に顕著な濃度むらとなって画像不良を生じさせてしまう。

【0049】そこで、本形態においては図2(b)に示すように、印刷ヘッドに対して乱数によりヒートパルス信号を変調させている。

【0050】また、図2(b)では、図2(a)で3ランクに分けて表現した吐出量の変化に対して±1ランク追加し、ノズルの吐出量の3ランクに対して乱数より発生させたランダムなオフセットを加算したものである。

【0051】これにより、画像にランダムノイズが入り、ヘッド固有のノズルの吐出量むらが低減される。

【0052】図3は、図1に示した印刷装置におけるヒート間隔タイマー値の算出方法を示すフローチャートである。

【0053】まず、ヒート間隔のオフセット値を格納するためのヒートテーブルの初期アドレスの設定が行われる(ステップS2)。

【0054】次に、ヘッドの吐出量のダイナミックレンジが設定される(ステップS3)。ここで、ダイナミックレンジとは、ノズルの吐出制御を行うことができる上限下限の範囲を示しており、吐出制御を実質的に制御するヒート間隔のタイマー設定値のデジタル値の範囲を表わしている。

【0055】次に、乱数発生関数の初期値が設定される(ステップS4)。

【0056】次に、乱数の計算が行われる(ステップS5)。

【0057】次に、ステップS5において算出された整数の乱数値がダイナミックレンジによって割られ、その余りが算出されてその余りからダイナミックレンジの1/2を引く計算が行われ、ランダムなヒート間隔タイマー値のオフセット値が得られる(ステップS6)。

【0058】次に、ステップS6において算出されたランダムな時系列を持つタイマー設定値がヒートテーブルに格納される(ステップS7)。

【0059】次に、次のヒートテーブルアドレスの設定が行われる(ステップS8)。

【0060】次に、最終ヒートアドレスの判断が行われ(ステップS9)、最終アドレスであれば終了し(ステップS10)最終アドレスでなければ、ステップS5に戻り乱数の計算が行われる。

【0061】図4は、図3において示したランダムなヒート間隔のオフセット値を示す図であり、標準値0に対して±1のオフセット値が定義されている例を示す。

【0062】図4においては、100個のヒート間隔のタイマー値のランダムなオフセット値を示してあるが、このテーブルはリング読み出し部でリング上に読み出されるため、最終データの次は先頭データのデータが読み出される。

【0063】図5は、ヒート間隔のタイマーへのセットを説明するための制御ブロック図である。

【0064】レジスタ内には予め、ヒート間隔の標準となるタイマー値201がセットされており、この標準となるタイマー値201はヘッド個体が有している特性、例えば、ヒータの抵抗値の大小等によって、ヘッド毎に異なる。また、インクの吐出量はインクの温度により異なり、温度が低いとインクの粘土が上がりインクの吐出量が下がり、インクの温度が高いとインクの粘土が下がりインクの吐出量が多くなる。

【0065】このため、インクの温度を直接計測する代わりに計測器202においてヘッドの温度203がインクの温度として計測され、吐出量制御の1パラメータとしてヒート間隔の時間設定の要素に加えられる。

【0066】次に、ヘッド温度203にヒートパルスのヘッド温度に関するオフセット値としてヒート間隔のタイマー値201が加算される。

【0067】その後、乱数より算出されたオフセット値204が上記計算値に加算され、最終的にヒート間隔のタイマー値としてヒート間隔タイマーレジスタ205に書き込まれる。

【0068】(第2の実施の形態) 上述した形態においては、ブロック単位でヒート間隔を変化させることによりインクの吐出量を制御したが、ラスタ毎にランダム性を有することも可能である。

【0069】図6は、印刷結果を示す模式図であり、(a)は全ての印刷ノズルに同一駆動パルスを与えた時の印刷結果を示す図、(b)はラスタ毎にインク吐出量を変化させた場合の印刷結果を示す図である。

【0070】図6(b)に示すように、ラスタ毎にインク吐出量を変化させることで、ランダムな強弱を与えることが可能となり、カラム方向に現れる濃淡のむらを目立たなくすることができる。

【0071】(第3の実施の形態) 上述した形態においては、ランダムな数列を発生させる処理が印刷装置外で行なわれ、印刷装置内にルックアップテーブルの状態で格納され、格納された情報が印字時にテーブルより呼び出されて使用されていたが、ランダムな数列の発生は印刷装置内でも可能である。

【0072】図7は、本発明の印刷装置の第3の実施の形態を示す回路ブロック図である。

【0073】本形態は図7に示すように、印刷用紙の搬送方向に対して垂直に配置された複数の印刷ノズル(不図示)のそれぞれにおけるインク発泡を誘起するために発熱が行われる複数の電気熱変換素子307と、電気熱

変換素子307のそれぞれに対する電圧の供給を制御する複数のヒート電源スイッチ306と、ヒート電源スイッチ306の動作を制御する制御ユニット303と、メモリーユニット302と、制御ユニット303を介してヒート電源スイッチ306の動作を制御するCPU301とから構成されており、制御ユニット303内には、ヒート電源スイッチ306のそれぞれの動作のタイミングを制御するための複数のヒートタイマーユニット305と、CPU301からの命令をヒートタイマーユニット305にそれぞれ分配するデータ分配ユニット304と、ヒート間隔のタイマー値を生成する乱数発生装置311及び除算器310とが設けられている。

【0074】上記のように構成された印刷装置においては、まず、乱数発生装置311において生成された乱数が除算器310に入力される。

【0075】一方、除算器310においては、除数としてヘッドのインク吐出タイマー値のダイナミックレンジ値が設定される。

【0076】そして、被除数として乱数派生装置311において生成された乱数値が除算器310に入力されると、除算が行われ、乱数値を上記タイマー値のダイナミックレンジ値で除した余りの値が出力される。

【0077】その後、これにより得られたダイナミックレンジ内の乱数の数列が、データ分配ユニット304に入力される。

【0078】また、乱数の状態を決める乱数の初期値、及び、数列の長さはCPU301によって乱数発生装置311に書き込まれる。ここで、ヘッドのインク吐出タイマー値のダイナミックレンジ値は吐出タイマー値の最小値に加算されて実時間レベルのタイマー値となるが、その吐出タイマー値の最小値はCPU301によって直接データ分配ユニット304に書き込まれる。

【0079】そして、分配ユニット304において、ヘッドのインク吐出タイマー値のダイナミックレンジ値と吐出タイマー値の最小値とが加算され、各ノズルの吐出用のヒートタイマーユニット305に書き込まれる。

【0080】上述したように、ランダムデータを印刷装置内において作成することができる。

【0081】

【発明の効果】以上説明したように本発明においては、複数の印刷ノズルのそれぞれにおけるインクの吐出のタイミングを制御する制御ユニットにおいて、インクの吐出のタイミングがランダムに変化させられる構成としたため、印刷ノズル毎の径や長さの差異によるインク吐出量の違いあるいは各ノズルの吐出口の形状の違いによるインク吐出方向の違いにより濃度むらが生じる虞れがある場合に、印刷ノズル毎の吐出特性が目立たなくなり、その濃度むらが印刷ヘッド毎に濃度情報を測定することなく低減される。

【0082】これにより、濃度むらを低減するために印

刷ヘッド毎に濃度情報を測定する必要がなくなり、処理時間及び工数の増大による印刷装置のコストアップを防ぐことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の印刷装置の第1の実施の形態を示す図であり、(a)は回路ブロック図、(b)は(a)に示した不揮発性メモリーの内部構成を示す図である。

【図2】印刷結果を示す模式図であり、(a)は全ての印刷ノズルに同一駆動パルスを与えた時の印刷結果を示す図、(b)は図1に示した印刷装置を用いた印刷結果を示す図である。

【図3】図1に示した印刷装置におけるヒート間隔タイマー値の算出方法を示すフローチャートである。

【図4】図4は、図3において示したランダムなヒート間隔のオフセット値を示す図である。

【図5】ヒート間隔のタイマーへのセットを説明するための制御ブロック図である。

【図6】印刷結果を示す模式図であり、(a)は全ての印刷ノズルに同一駆動パルスを与えた時の印刷結果を示す図、(b)はラスタ毎にインク吐出量を変化させた場合の印刷結果を示す図である。

【図7】本発明の印刷装置の第3の実施の形態を示す回路ブロック図である。

【図8】印刷ノズルからの吐出量を制御するために電気熱変換部に印加される電圧波形の一例を示す図である。

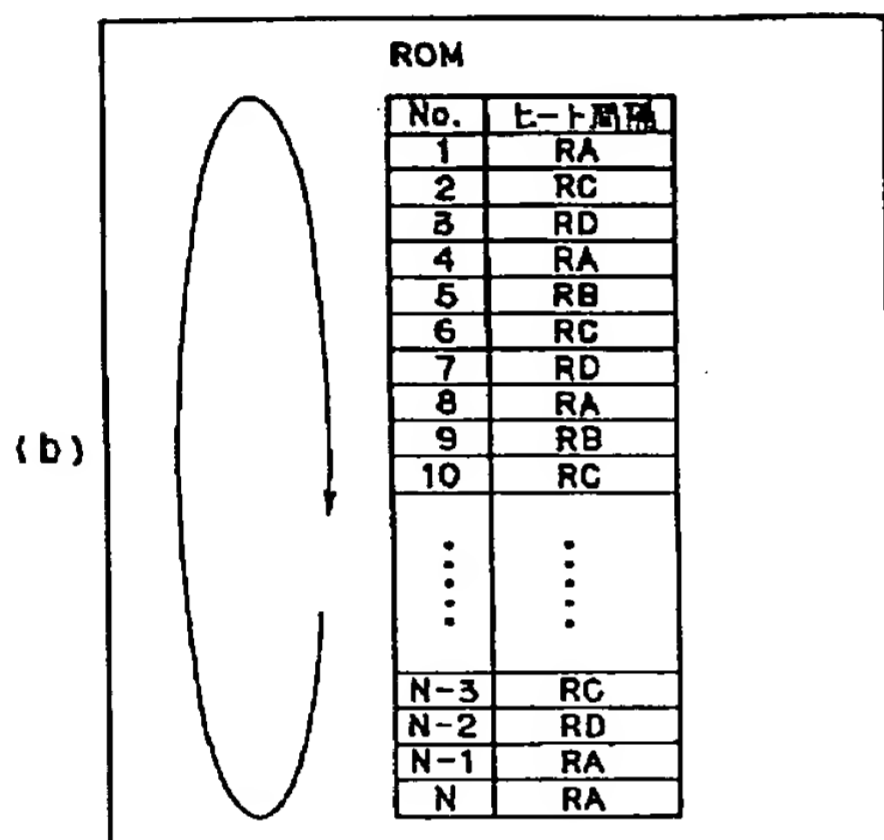
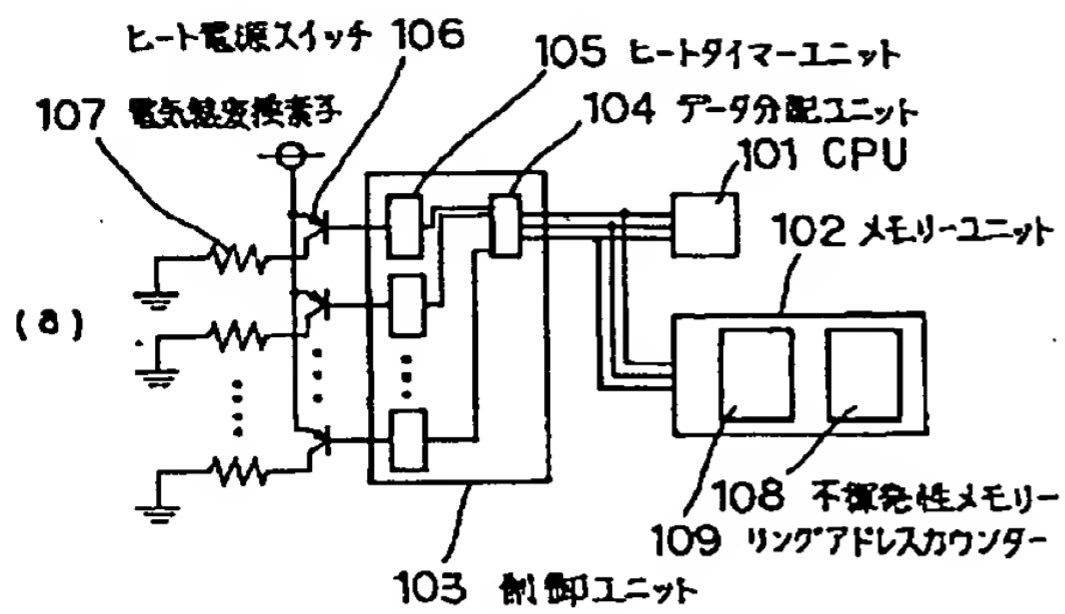
【図9】従来の印刷装置内のインク吐出制御部の一構成例を示す図であり、(a)は回路ブロック図、(b)は(a)に示した不揮発性メモリーの内部構成を示す図である。

【図10】図9に示した印刷装置内のインク吐出制御部における印刷ヘッド毎の濃度情報の測定過程を示すフローチャートである。

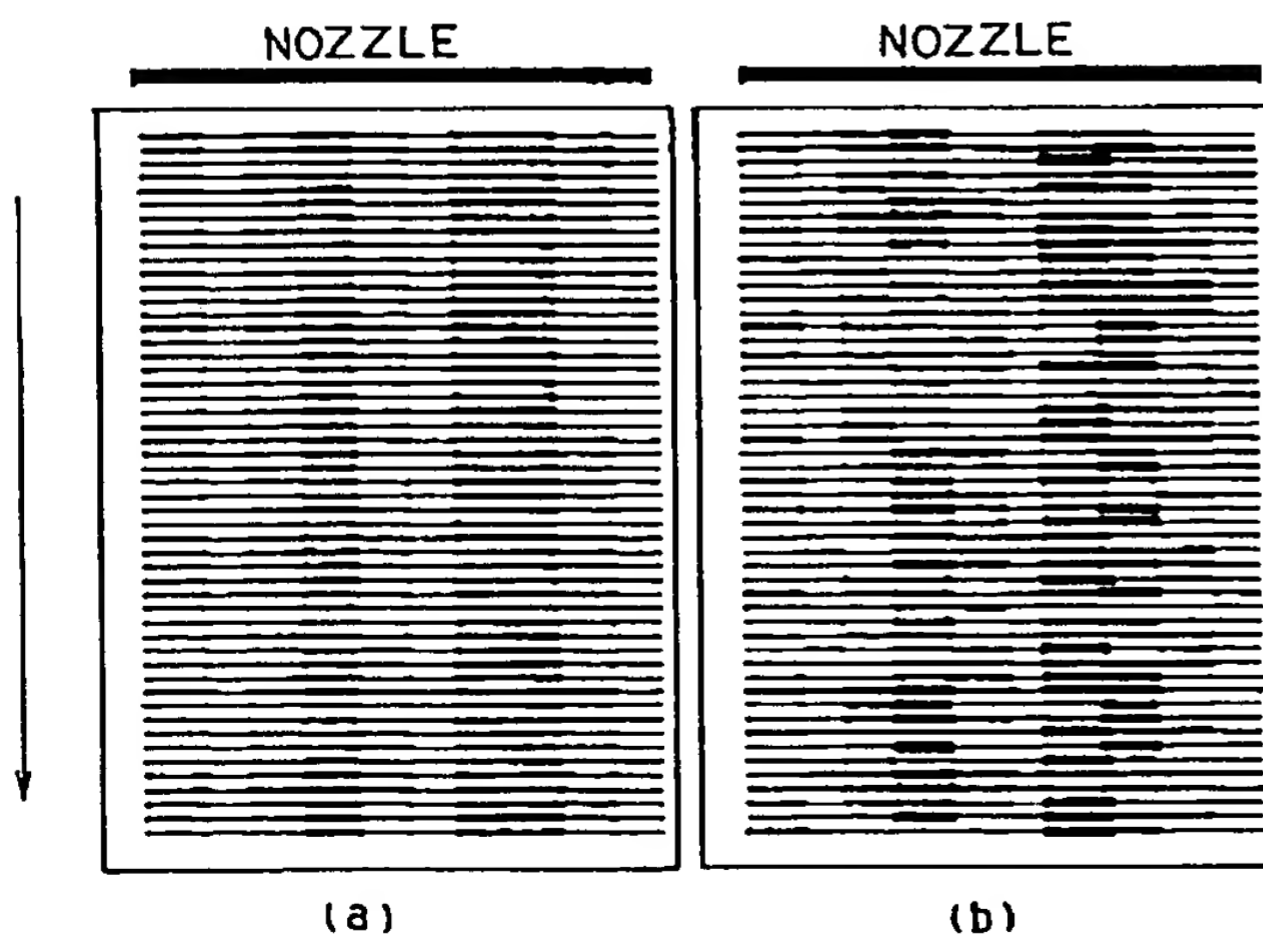
【符号の説明】

101, 301	CPU
102, 302	メモリーユニット
103, 303	制御ユニット
104, 304	データ分配ユニット
105, 305	ヒートタイマーユニット
106, 306	ヒート電源スイッチ
107, 307	電気熱変換素子
108	不揮発性メモリー
109	リングアドレスカウンタ
201	タイマー値
202	計測器
203	ヘッド温度
204	オフセット値
205	ヒート間隔タイマーレジスタ
310	除算器
311	乱数発生装置

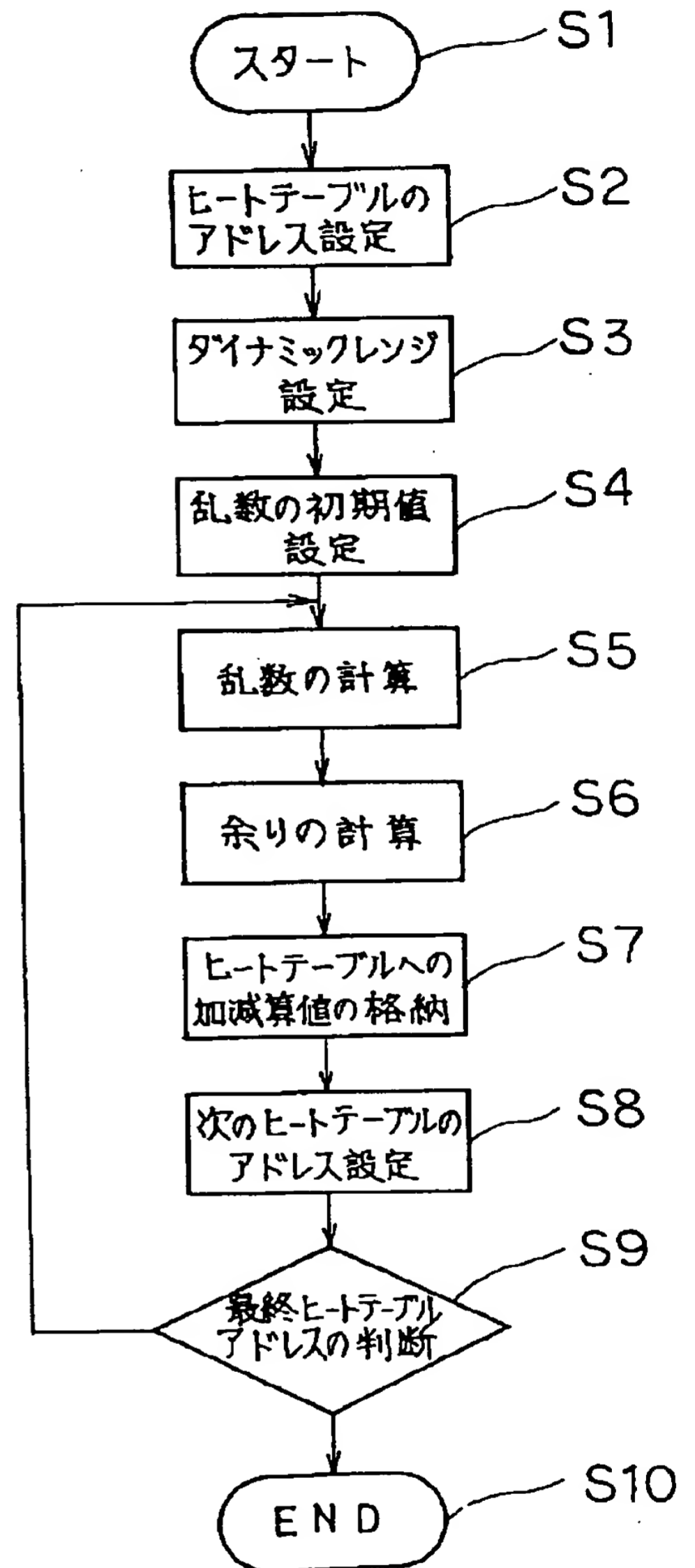
【図1】



【図2】



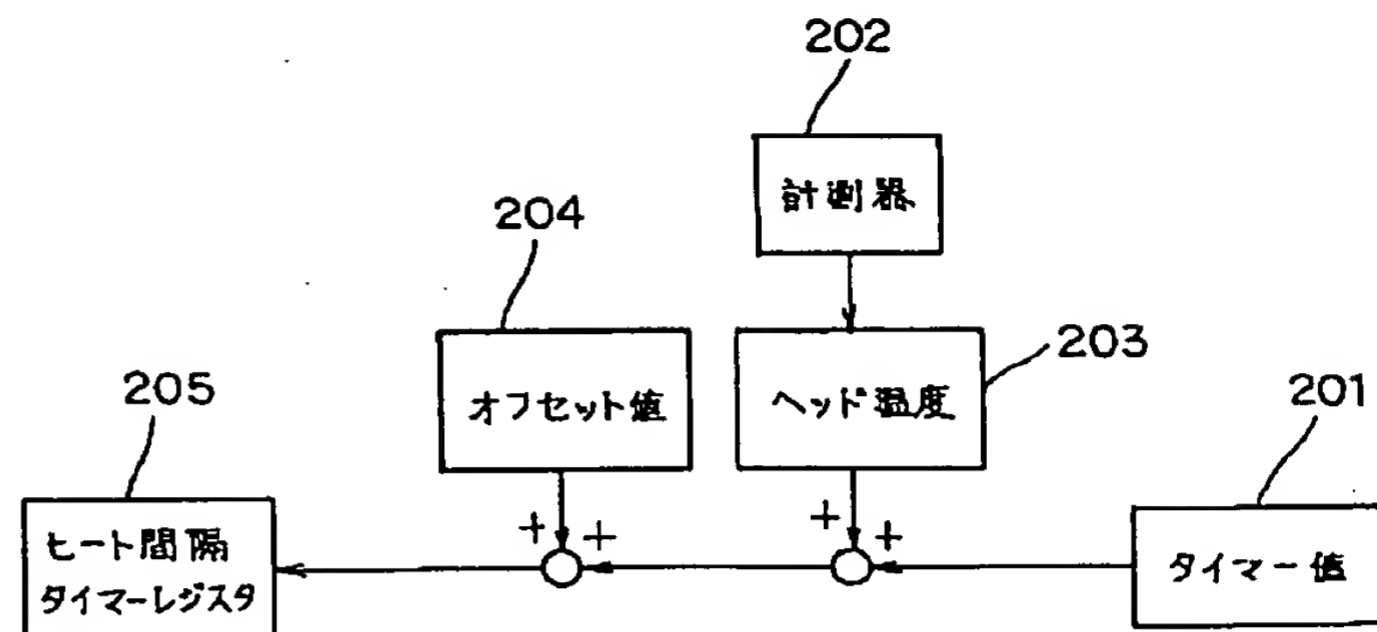
【図3】



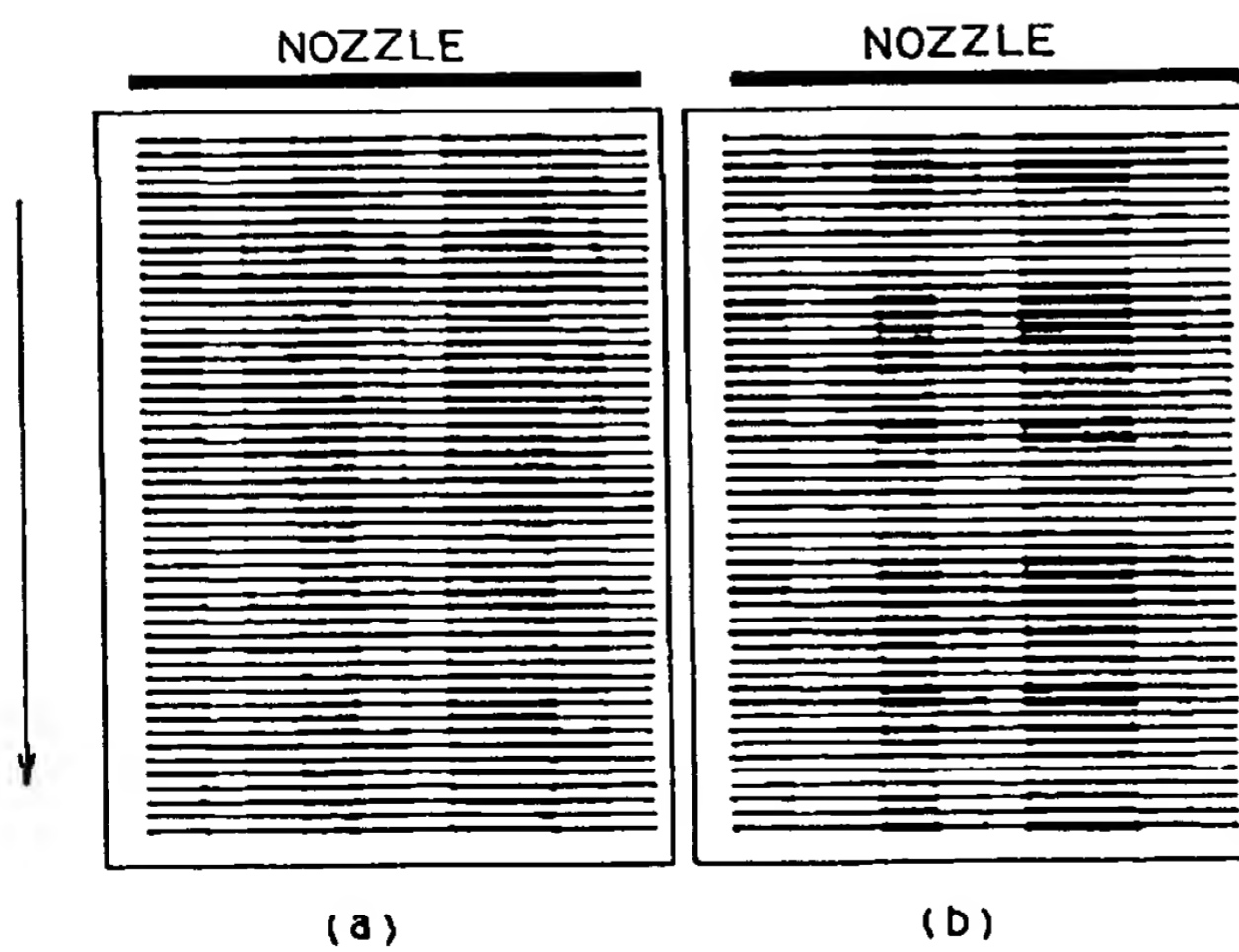
【図4】

ヒート順序	加減算値
1	0
2	0
3	1
4	1
5	-1
6	0
7	-1
8	0
9	-1
10	-1
11	0
12	0
13	1
14	1
15	1
16	1
17	0
18	1
19	0
⋮	⋮
97	0
98	-1
99	1
100	0

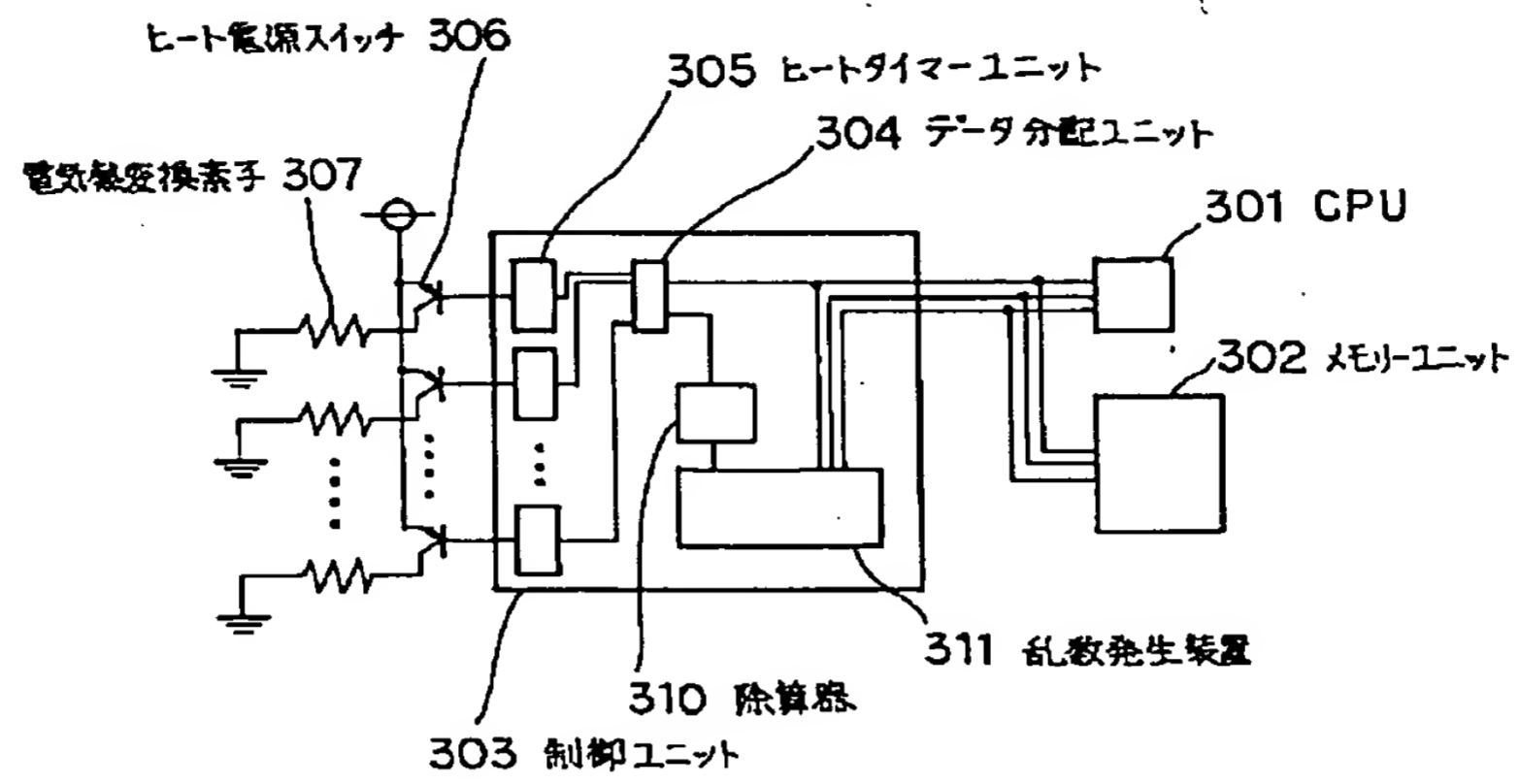
【図5】



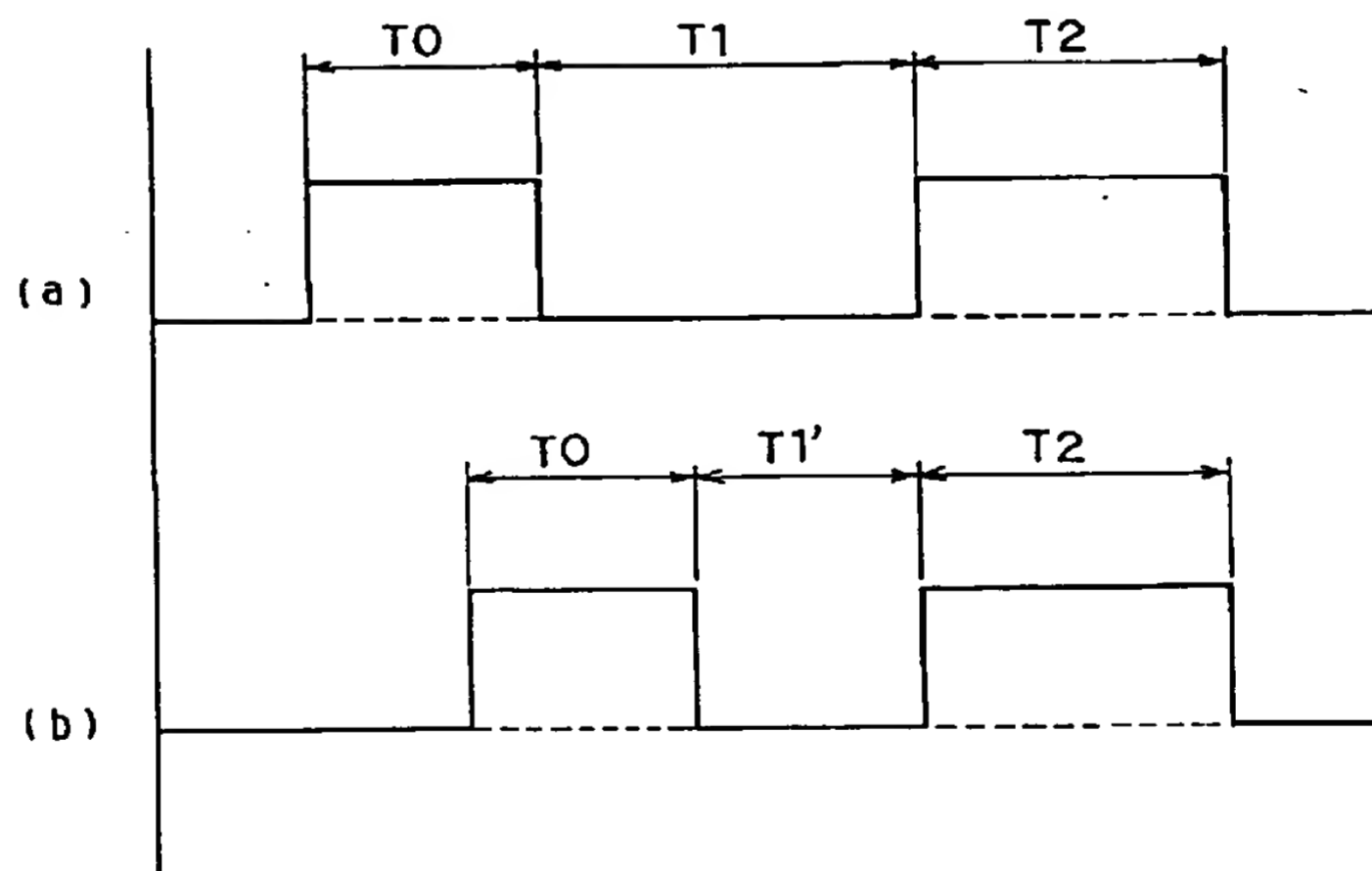
【図6】



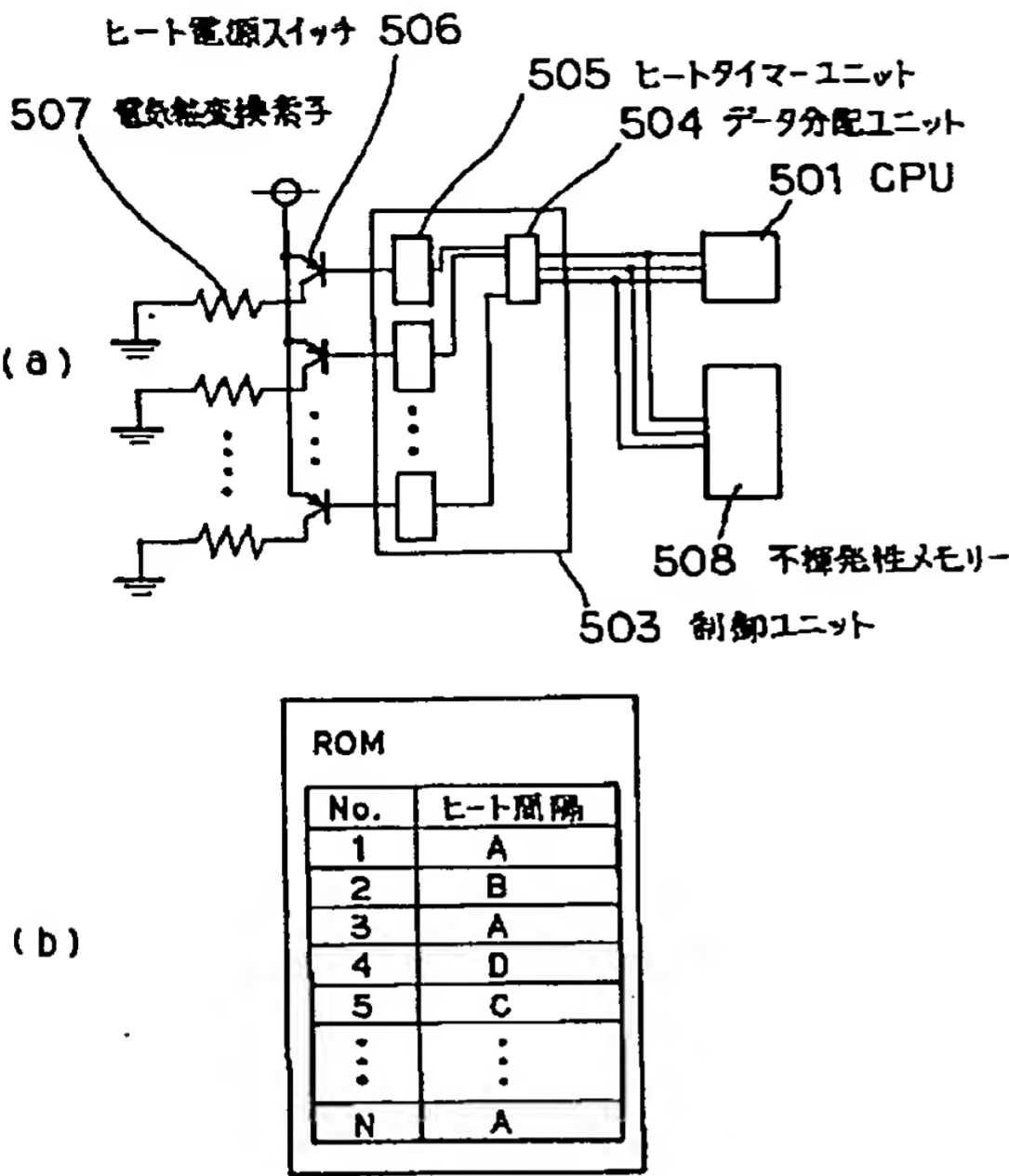
【図 7】



【図 8】



【図9】



【図10】

